

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-110536

(43)Date of publication of application : 11.04.2003

(51)Int.Cl.

H04L 1/02
H04B 1/16
H04H 1/00
H04J 11/00
H04N 5/44
H04N 5/60
H04N 7/08
H04N 7/081

(21)Application number : 2001-294167

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 26.09.2001

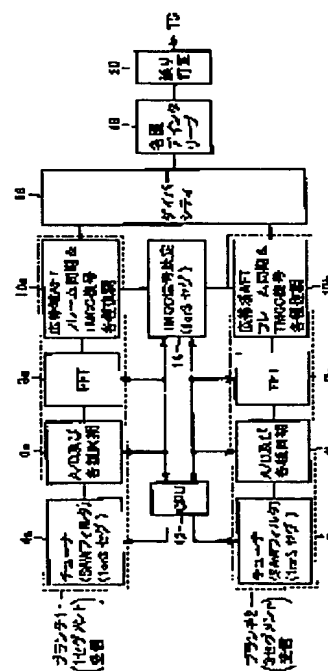
(72)Inventor : IWASAKI TOSHIYA
UENO NOBUFUMI

(54) DIGITAL BROADCASTING RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a digital broadcasting receiver in which broadcasting of a one-segment system and a three-segment system can be received and broadcasting of the three-segment system can be speedily received.

SOLUTION: When starting receiving, a CPU 12 sets a branch 1 to receive one-segment broadcasting and sets a branch 2 to receive three-segment broadcasting. When a TMCC signal is decoded, the CPU 12 resets a right broadcasting style to the branch of different setting corresponding to the TMCC signal. When starting receiving, the output of the branch in the correct setting is selected by a diversity part 16 and after the correct setting is implemented to both the branches after TMCC decoding, the output of the branch 1 and the output of the branch 2 are composited corresponding to the satisfactory degree of receiving of the branches 1 and 2 or either output is selected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-110536

(P2003-110536A)

(43) 公開日 平成15年4月11日 (2003.4.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ド [*] (参考)
H 0 4 L 1/02		H 0 4 L 1/02	5 C 0 2 5
H 0 4 B 1/16		H 0 4 B 1/16	G 5 C 0 2 6
H 0 4 H 1/00		H 0 4 H 1/00	B 5 C 0 6 3
			G 5 K 0 2 2
H 0 4 J 11/00		H 0 4 J 11/00	Z 5 K 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-294167 (P2001-294167)

(22) 出願日 平成13年9月26日 (2001.9.26)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(72) 発明者 岩▲崎▼ 利哉

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 上野 展史

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100064746

弁理士 深見 久郎 (外 3 名)

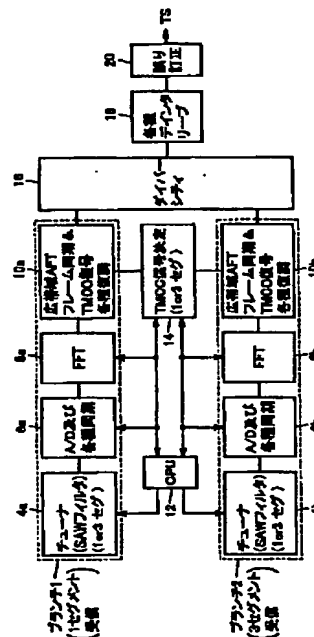
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 デジタル放送受信装置

(57) 【要約】

【課題】 1 セグメント方式および 3 セグメント方式の放送が受信可能で、かつ、3 セグメント方式放送の受信をすみやかに行なうことができるデジタル放送受信装置を提供する。

【解決手段】 受信開始時には、CPU 12 は、ブランチ 1 を 1 セグメント放送を受信するように設定し、ブランチ 2 を 3 セグメント放送を受信するように設定する。TMCC 信号が復号されると、CPU 12 は、TMCC 信号に応じて設定が異なっているブランチに正しい放送形態を再設定する。ダイバーシティ部 16 は、受信開始時には、正しい設定がされていたブランチの出力を選択し、TMCC 復号後両ブランチに正しい設定がされてからは、ブランチ 1、2 の受信の良好度合いに応じてブランチ 1 の出力とブランチ 2 の出力とを合成、またはいずれかの出力を選択する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各々が直交周波数分割多重伝送方式で変調され、1チャンネルあたりの帯域幅が異なる複数の放送波をそれぞれ用いる複数の放送形態のデジタル放送の受信が可能なデジタル放送受信装置であって、

第1、第2のブランチを備え、

各前記第1、第2のブランチは、

高周波信号を受け、放送形態の種別に応じた帯域制限を行なうチューナ部と、

前記チューナ部の出力をデジタル信号に変換し、高速フーリエ変換を行う前信号処理部と、

前記前信号処理部の出力を受けてフレーム同期を行ない、前記前信号処理部の出力から前記放送形態の種別を抽出した後信号処理部とを含み、

受信開始時には、前記第1のブランチに対して第1の放送形態に適した信号処理を指示し、前記第2のブランチに対して第2の放送形態に適した信号処理を指示し、受信開始後前記第1、第2のブランチのいずれかの前記後信号処理部において受信した放送の前記放送形態の種別が抽出されると、抽出された前記放送形態の種別に応じた信号処理を行なうように前記第1、第2のブランチに対して指示する制御部と、

前記第1、第2のブランチの各受信の良好さの度合いに応じて、前記第1、第2のブランチの出力を受けて信号出力をするダイバシティ部とをさらに備える、デジタル放送受信装置。

【請求項2】 前記放送形態の種別は、

前記放送がデジタル音声放送の1セグメント形式であるかデジタル音声放送の3セグメント形式であるかの識別情報をさらに含む、請求項1に記載のデジタル放送受信装置。

【請求項3】 前記前信号処理部は、

前記制御部から指示された前記識別情報に応じてFFTサイズを変更して高速フーリエ変換を行なうFFT部を有する、請求項2に記載のデジタル放送受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、デジタル放送受信装置に関し、より特定的には、直交周波数分割多重（OFDM）伝送方式で変調された信号を受信する地上波デジタル放送受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、映像信号または音声信号を伝送するシステムにおいて、高品質な伝送や周波数有効率の向上に優れた方式として、直交周波数分割多重（OFDM）方式が提案されている。OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）とは、直交周波数分割多重方式すなわち、各搬送波を互いに直交させ、各々の搬送波ごとにデジタル変調する多重化方式のことである。2003年から放送開始予定の地上波デジタル放送

では、このOFDM方式が採用されている。

【0003】たとえば、社団法人電波産業会（以下「ARIB」という）の規格ARIB STD-B31による地上デジタルテレビ放送は、1チャンネルの伝送帯域を13個の帯域（OFDMセグメント）に分割する。OFDMセグメントとは、データキャリアに制御信号キャリアを付加した伝送信号の基本帯域（テレビチャンネル帯域の1/13）信号である。

【0004】13セグメントに分割された1チャンネルの伝送帯域は、セグメントごとに、伝送パラメータや伝送する情報を設定することができる。

【0005】このため、1チャンネルで高精細テレビジョン放送を放送したり、1チャンネルで複数の標準テレビジョン放送やデータ放送などさまざまなサービスを組み合わせる放送したりすることができる。

【0006】また、一部のセグメントの伝送パラメータを妨害に強く設定することにより、家庭での受信に加えて、自動車等の移動体での受信や携帯端末の受信に適したサービスを行なうことも可能である。

【0007】一方、規格ARIB STD-B29等に定められる地上デジタル音声放送では、デジタルテレビジョン放送と同じ構造のOFDMセグメントを1個使用する1セグメント方式とOFDMセグメント3個を使用する3セグメント方式の2つの放送形態が予定されている。

【0008】図8は、1セグメント形式の音声放送のセグメント構造を示した図である。図8を参照して、1セグメント形式の音声放送は、約429kHzの帯域幅を有するOFDMセグメントを1セグメント用いて、音声やデータを受信機に伝送することが予定されている。データには、たとえば文字、静止画、簡易動画などが含まれる。

【0009】図9は、3セグメント形式の音声放送のセグメント構造を示した図である。図9を参照して、3セグメント形式の音声放送は、約429kHzの帯域幅を有するOFDMセグメントを3セグメント用いて、音声やデータを受信機に伝送することが予定されている。データには、たとえば文字、静止画、簡易動画などが含まれる。3セグメント形式の音声放送は、1セグメント形式の場合よりも高音質、高品質な画像等が伝送できる。

【0010】3セグメント形式の音声放送は、図9に示すように3セグメントを使用するが、このうち中央のセグメントは、1セグメント形式の受信機で受信可能である。このように、3セグメントのうちの一部を受信することを部分受信という。部分受信されるセグメントを部分受信セグメントという。

【0011】3セグメント放送の信号を受信するには、まず入力信号が1セグメント信号であるか3セグメント信号であるかを判別する必要がある。このため、受信機では、部分受信セグメントのみを受信し、この部分受信

セグメントで伝送されてくるTMCC (Transmission and Multiplexing Configuration Control) 信号を復調する。TMCC信号には同期ワードおよび各種伝送パラメータに加えて、放送が1セグメント形式であるか3セグメント形式であるかの識別情報が含まれている。

【0012】図10は、従来の地上波デジタル放送受信機のフロントエンドブロック500の構成を示したブロック図である。

【0013】図10を参照して、アンテナ（図示せず）から入力される高周波信号入力（RF信号入力）は、チューナ部504に入力される。チューナ部504では、RF信号を中間周波数（IF周波数）にダウンコンバートし、IFフィルタで所望の周波数を抽出した後、さらに周波数変換が施されIF周波数の信号はベースバンド信号に変換される。

【0014】ベースバンド信号はA/D変換部506に入力される。A/D変換部506では、ベースバンド信号がアナログからデジタルの信号に変換される。

【0015】A/D変換部506の出力は同期処理部508に与えられる。同期処理部508は、ヒルベルト変換を行なうヒルベルト変換部532と、遅延処理を行なう遅延回路534と、狭帯域自動周波数同調（AFT: Auto Frequency Tuning）、クロック再生、シンボル同期の処理を行なう処理部536とを含む。処理部536は、実軸（以下、「I軸」と呼ぶ）成分の信号（同相検波軸信号）と、虚軸（以下、「Q軸」と呼ぶ）成分の信号（直交検波軸信号）とを出力する。同相検波軸信号と直交検波軸信号とは高速フーリエ変換部（以下、「FFT部」と呼ぶ）510に与えられる。

【0016】FFT部510は、入力信号に対して高速フーリエ変換を行ない、時間軸データを周波数軸データに変換する。FFT部510の出力は広帯域AFT部512に与えられる。広帯域AFT部512は、データ内に所定の規格に定められた配置位置で配置されている多数のパイロット信号のパターンマッチングを行なうことにより、各放送形態でのキャリア間隔単位の周波数ずれを調整する。

【0017】キャリア間隔単位の周波数ずれが調整されると、フレーム同期/TMCC復号部514は、1シンボルにつきTMCC (Transmission and Multiplexing Configuration Control) 信号を1ビット復号する。TMCC信号には同期ワードおよび各種伝送パラメータが含まれている。

【0018】1フレーム分のTMCC信号が復号されると、同期ワードを検出することにより、フレーム先頭位置が決定され、フレーム同期がとられる。その後TMCC信号の誤り訂正が行われ、そして復調部518においてTMCC信号に含まれる各種伝送パラメータに基づいてDQPSK (Differential Quadrature Phase Shift Keying)、16QAM (Quadrature Amplitude Modulat

ion)、64QAM、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying) の各変調方式が判別され復調が行なわれる。復調部518の出力はデインタリーブおよび誤り訂正を行なう後処理部522に与えられる。

【0019】後処理部522は、周波数デインタリーブ部542と、時間デインタリーブ部544と、デマッピング部546と、ビットデインタリーブ部548と、多重フレーム構成部550と、ビタビ復号部552と、バイトデインタリーブ部554と、エネルギー拡散部556と、RS復号部558とを含む。

【0020】周波数デインタリーブ部542では、電波の反射などによる特定周波数の信号の欠落を補うために行なわれた周波数インタリーブを元に戻す処理を行なう。周波数デインタリーブ部542の出力は、時間デインタリーブ部544に与えられる。時間デインタリーブ部544は、対フェージングなどのために施された時間インタリーブを元に戻す処理を行なう。

【0021】時間デインタリーブが行なわれたI軸成分の信号およびQ軸成分の信号は、デマッピング部546において、6ビット（QPSKの場合）、12ビット（16QAMの場合）または18ビット（64QAMの場合）の信号にそれぞれ変換される。

【0022】デマッピング部546で変換が行なわれた信号は、誤り耐性を増加させる目的で行なわれたビットインタリーブが、ビットデインタリーブ部548において解除され、その後ビタビ復号部552により送信側で行なわれた畳み込み符号を用いて誤り訂正が行なわれる。

【0023】ビタビ復号が行なわれた信号は、ビットインタリーブ同様、誤り耐性を増加させる目的で行なわれたバイトインタリーブがバイトデインタリーブ部554において解除された後、エネルギー拡散処理が行なわれ、リードソロモン復号（以下、「RS復号」と呼ぶ）がRS復号部558において行われる。RS復号部558は、誤り訂正されたトランスポートストリームTSを出力する。

【0024】トランスポートストリームTSは、図示しないMPEGデコード部において圧縮信号が伸張され、図示しないデジタル/アナログ変換部を経由してアナログ映像やアナログ音声に変換される。

【0025】図10のような受信機では、チューナ部504、同期処理部508、FFT部510、広帯域AFTは、1セグメント放送を受信する場合と3セグメント放送を受信する場合とで内部で処理の切り換えが行なわれるのが普通である。

【0026】たとえば、チューナ部504では、受信信号が1セグメント信号の場合は、内蔵するIFフィルタの通過帯域幅を1セグメント幅とし、受信信号が3セグメント信号の場合は、内蔵するIFフィルタの通過帯域幅を3セグメント幅とする。これば、信号が1セグメント信号である場合、IFフィルタの通過帯域幅が広いま

までであると、隣接チャンネル間妨害による信号劣化が予想されるため、この信号劣化を避けるためである。

【0027】また、たとえば、FFT部では、受信セグメント数に対応したポイント数分の計算を行なうように受信信号のセグメント数に応じて切換が行なわれる。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】1セグメント放送と3セグメント放送を両方受信可能な受信機を検討すると、3セグメント放送が正常に受信開始できるまでにはある程度の時間を要することが予想される。

【0029】図11は、図10のフロントエンドブロック500で3セグメントの音声放送を受信する場合の信号処理を時間を横軸にとって示した図である。図11では、図10のチューナ部504からフレーム同期/TMCC復号部514までを「ブランチ1」と表しており、周波数デインターリーブ部542からRS復号部558までを「後処理」として表している。

【0030】図10、図11を参照して、期間T1では、まず、部分受信をするために、チューナ部504に内蔵されたSAWフィルタの帯域幅を1セグメントとして受信チャンネルの信号がベースバンド信号に変換される。期間T2においてチューナ部504から出力されたベースバンド信号がアナログ信号からデジタル信号に変換される。

【0031】続いて、期間T3、T4、T5において、1セグメント用の前同期処理、1セグメント用のFFT処理、1セグメント用の広帯域AFT処理がそれぞれ行なわれる。そして、期間T6において、1セグメント用のフレーム同期がとられ、TMCC信号が復号されると、復号されたTMCC信号の内容によって受信した信号が3セグメント放送のものであったことがわかる。

【0032】以上、期間T1～T6において、1セグメントが部分受信されTMCC信号が復号される。受信した信号が1セグメント放送のものであれば、このまま処理データを後処理部に伝達して処理を進めれば良いが、受信した信号が3セグメント放送のものであった場合には、放送の受信に必要なデータのうちの部分受信分しかフレーム同期/TMCC復号部514に到達していないのでこのまま処理を進めても正常な受信はできない。

【0033】そこで、期間T6でTMCC信号が復号され、受信信号が3セグメント放送のものであることが判明すると、チューナ部504、同期処理部508、FFT部510、広帯域AFTを3セグメント放送を受信するように内部の処理の切換が行なわれる。

【0034】そして、期間T7において、チューナ部504に内蔵されたSAWフィルタの帯域幅を3セグメントとして受信チャンネルの信号がベースバンド信号に変換される。期間T8においてチューナ部504から出力されたベースバンド信号がアナログ信号からデジタル信号に変換される。

【0035】続いて、期間T9、T10、T11において、3セグメント用の前同期処理、3セグメント用のFFT処理、3セグメント用の広帯域AFT処理がそれぞれ行なわれる。そして、期間T12において、1セグメント用のフレーム同期がとられ、TMCC信号が復号されると、期間T13において、差動復調または同期復調が行われる。そして、期間T14以後、ブランチ1は、3セグメント放送の受信が正常に行なわれるようになる。そして、期間T14以後、後処理部で3セグメント用の各種デインターリーブや各種誤り訂正が行なわれる。

【0036】以上、説明したように、デジタル音声放送を受信するデジタル放送受信機には、1セグメント放送を受信する場合に比べて、3セグメント放送を受信する場合には、正常に受信可能となるためにある程度時間を要するという問題がある。

【0037】ところで、地上デジタル音声放送には、高品質音声放送や静止画等のデータ伝送という要求に加えて、安定した移動受信ができ、受信機の小型化が可能であることも要求されている。

【0038】従来、移動体における受信には、ダイバーシティ受信という技術が用いられ、移動体例えば自動車などに搭載されるデジタル放送受信機にもダイバーシティ受信が用いられることが予想される。

【0039】図12は、ダイバーシティ受信が適用された地上波デジタル放送受信機のフロントエンドブロックの構成を示す第1のブロック図である。

【0040】図12を参照して、このフロントエンドブロックは、ブランチBR1と、ブランチBR2と、ブランチBR1、BR2の受信の良好度合いに応じて出力を合成または選択するダイバーシティ部520と、ダイバーシティ部520の出力を受けて各種デインターリーブ処理および誤り訂正処理を行なう後処理部522を含む。たとえば、移動体が自動車の場合には、ブランチBR1は車外設置アンテナに接続され、ブランチBR2は車内の窓ガラス埋め込みアンテナに接続される。

【0041】ブランチBR1は、図示しない第1のアンテナからのRF信号を一旦中間周波数(IF)信号に変換し帯域制限を行ないさらにベースバンド信号に変換するチューナ部504aと、チューナ部504aの出力をアナログ信号からデジタル信号に変換するA/D変換部506aと、A/D変換部506aの出力を受けてシンボル同期、クロック同期および狭帯域自動周波数同調

(AFT)の処理を行なう同期処理部508aと、同期処理部508aの出力に応じて高速フーリエ変換を行なうFFT部510aとを含む。FFT部510aにおいて、時間軸データが周波数軸データに変換される。

【0042】ブランチBR1は、さらに、周波数軸データに変換された信号を受けてパイロット信号を検出してパターンマッチングを行ないキャリア間隔単位の周波数ずれを調整する広帯域自動周波数同調(AFT)部51

2 a と、広帯域 AFT 部 5 1 2 a の出力に応じて TMC C 信号を復号しフレーム同期を行い、かつ TMCC 信号の誤り訂正を行うフレーム同期/TMCC 復号部 5 1 4 a と、フレーム同期/TMCC 復号部 5 1 4 a で復号された TMCC 信号に基づいて同期差動切換信号を作成する同期差動切換制御信号作成部 5 1 6 a と、同期差動切換制御信号作成部 5 1 6 a の出力に応じて同期復調と差動復調とのいずれか一方を行なう復調部 5 1 8 a とを含む。

【0043】 ブランチ BR 2 は、図示しない第 2 のアンテナからの RF 信号を一旦中間周波数 (IF) 信号に変換し帯域制限を行ないさらにベースバンド信号に変換するチューナ部 5 0 4 b と、チューナ部 5 0 4 b の出力をアナログ信号からデジタル信号に変換する A/D 変換部 5 0 6 b と、A/D 変換部 5 0 6 b の出力を受けてシンボル同期、クロック同期および狭帯域自動周波数同調 (AFT) の処理を行なう同期処理部 5 0 8 b と、同期処理部 5 0 8 b の出力に応じて高速フーリエ変換を行なう FFT 部 5 1 0 b とを含む。FFT 部 5 1 0 b において、時間軸データが周波数軸データに変換される。

【0044】 ブランチ BR 2 は、さらに、周波数軸データに変換された信号を受けてパイロット信号を検出してパターンマッチングを行ないキャリア間隔単位の周波数ずれを調整する広帯域自動周波数同調 (AFT) 部 5 1 2 b と、広帯域 AFT 部 5 1 2 b の出力に応じて TMC C 信号を復号しフレーム同期を行なうフレーム同期/TMCC 復号部 5 1 4 b と、フレーム同期/TMCC 復号部 5 1 4 b で復号された TMCC 信号に基づいて同期差動切換信号を作成する同期差動切換制御信号作成部 5 1 6 b と、同期差動切換制御信号作成部 5 1 6 b の出力に応じて同期復調と差動復調とのいずれか一方を行なう復調部 5 1 8 b とを含む。

【0045】 後処理部 5 2 2 は、図 10 で説明したフロントエンドブロック 5 0 0 に含まれているものと同様な構成であるので、説明は繰り返さない。

【0046】 図 13 は、ダイバーシティ受信が適用された地上波デジタル放送受信機のフロントエンドブロックの構成を示す第 2 のブロック図である。

【0047】 図 13 を参照して、このフロントエンドブロックは、図 12 で示したフロントエンドブロックの構成において、ダイバーシティ部 5 2 0 の出力を受ける後処理部 5 2 2 に代えて、ブランチ BR 1 に後処理部 5 2 2 a をさらに含み、ブランチ BR 2 に後処理部 5 2 2 b をさらに含む点が図 12 の場合と異なる。そして、ダイバーシティ部 5 2 0 は、トランスポートストリーム TS を出力する。

【0048】 図 12、図 13 に示したように、ダイバーシティ受信を行なう場合に、どこまで 2 系統の受信機能を備えるかは、回路規模と性能とのトレードオフとなる。このため、図 13 のように処理の後部の方にダイバ

ーシティ部があれば図 12 の場合よりも性能は向上すると思われるが、その反面、回路規模は大きくなる。

【0049】 この発明は、ダイバーシティ受信を行なう場合に、3 セグメント放送を受信するときの、正常に受信可能となるために要する時間が短縮されたデジタル放送受信装置を提供することである。

【0050】

【課題を解決するための手段】 この発明に従うと、各々が直交周波数分割多重伝送方式で変調され、1 チャンネルあたりの帯域幅が異なる複数の放送波をそれぞれ用いる複数の放送形態のデジタル放送の受信が可能なデジタル放送受信装置であって、第 1、第 2 のブランチを備え、各第 1、第 2 のブランチは、高周波信号を受け、放送形態の種別に応じた帯域制限を行なうチューナ部と、チューナ部の出力をデジタル信号に変換し、高速フーリエ変換を行う前信号処理部と、前信号処理部の出力を受けてフレーム同期を行ない、前信号処理部の出力から放送形態の種別を抽出する後信号処理部とを含み、受信開始時には、第 1 のブランチに対して第 1 の放送形態に適した信号処理を指示し、第 2 のブランチに対して第 2 の放送形態に適した信号処理を指示し、受信開始後第 1、第 2 のブランチのいずれかの後信号処理部において受信した放送の放送形態の種別が抽出されると、抽出された放送形態の種別に応じた信号処理を行なうように第 1、第 2 のブランチに対して指示する制御部と、第 1、第 2 のブランチの各受信の良好さの度合いに応じて、第 1、第 2 のブランチの出力を受けて信号出力をするダイバーシティ部とをさらに備える。

【0051】 好ましくは、放送形態の種別は、放送がデジタル音声放送の 1 セグメント形式であるかデジタル音声放送の 3 セグメント形式であるかの識別情報をさらに含む。

【0052】 より好ましくは、前信号処理部は、制御部から指示された識別情報に応じて FFT サイズを変更して高速フーリエ変換を行なう FFT 部を有する。

【0053】

【発明の実施の形態】 以下において、本発明の実施の形態について図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一符号は同一または相当部分を示す。

【0054】 図 1 は、本発明のデジタル放送受信装置のフロントエンドブロックを示したブロック図である。

【0055】 図 1 を参照して、本発明のデジタル放送受信装置は、ユーザからの音声放送の放送形態の種別やチャンネル選局情報を含む指示信号に応じて装置全体の切換制御を行なう CPU 1 2 と、CPU 1 2 の出力に応じて、図示しない第 1、第 2 のアンテナから RF 信号をそれぞれ受けて帯域制限、アナログ信号からデジタル信号への変換、各種同期、高速フーリエ変換および TMCC (Transmission and Multiplexing Configuration Control) 信号の復号、各種復調などを行なうブランチ 1、

2と、ブランチ1、2から復号されたTMCC信号を受けて1セグメント受信か3セグメント受信かを決定するTMCC信号決定部14と、ブランチ1、2の復調した信号を受けて受信の良好度合いに応じてブランチ1の出力とブランチ2の出力とを合成し、または、いずれかの出力を選択するダイバーシティ部16と、ダイバーシティ部16の出力を受けて、各種デインタリーブを行なうデインタリーブ部18と、デインタリーブ部18の出力を受けて誤り訂正処理を行ないトランスポートストリームTSを出力する誤り訂正部20とを含む。

【0056】ブランチ1は、第1のアンテナからRF信号を受けて帯域制限を行なうチューナ部4aと、チューナ部4aの出力信号を受けてアナログ信号からデジタル信号への変換および各種同期を行なうA/Dおよび同期部6aと、A/Dおよび同期部6aの出力を受けて高速フーリエ変換を行なうFFT部8aと、FFT部8aの出力を受けて広帯域AFT、フレーム同期、TMCC復号および各種復調処理を行なう処理部10aとを含む。

【0057】ブランチ2は、第2のアンテナからRF信号を受けて帯域制限を行なうチューナ部4bと、チューナ部4bの出力信号を受けてアナログ信号からデジタル信号への変換および各種同期を行なうA/Dおよび同期部6bと、A/Dおよび同期部6bの出力を受けて高速フーリエ変換を行なうFFT部8bと、FFT部8bの出力を受けて広帯域AFT、フレーム同期、TMCC復号および各種復調処理を行なう処理部10bとを含む。

【0058】デインタリーブ部18および誤り訂正部20の詳細な構成は、図10で説明した後処理部522と同様であるので説明は繰返さない。

【0059】図2は、図1におけるCPU12の制御を説明するためのフローチャートである。

【0060】図1、図2を参照して、地上デジタル音声放送には1セグメント放送と3セグメント放送の2種類しか存在しないので、ステップS1においてこの状況に適した初期設定を行なう。つまり、ブランチ1を1セグメント放送受信の動作、ブランチ2を3セグメント放送受信の動作に設定する。

【0061】つづいて、ステップS2において、受信信号が両ブランチにおいて、チューナ、A/Dおよび各種同期、FFT、広帯域AFT、フレーム同期およびTMCC復号の処理が終了するまで待つ。

【0062】すると、受信信号が1セグメント放送であった場合には、1セグメント受信用に設定されていたブランチ1の処理部10aより、正確なTMCC信号が得られる。このとき、3セグメント受信用に設定されていたブランチ2の処理部10bからは正確なTMCC信号は得られない。したがって、TMCC信号決定部14は、受信信号が1セグメントの信号であることをCPU12に伝える。

【0063】一方、受信信号が3セグメント放送であっ

た場合には、3セグメント受信用に設定されていたブランチ2の処理部10bより、正確なTMCC信号が得られる。また、1セグメント受信用に設定されていたブランチ1の処理部10aは部分受信を行なうので、やはり、正確なTMCC信号が得られる。そして、TMCC信号決定部14は、両ブランチからTMCC信号を受け取って、受信信号が3セグメントの信号であることをCPU12に伝える。

【0064】つづいて、ステップS3において、CPU12がTMCCの内容が1セグメント信号であることを示しているか否かを判断する。TMCCの内容が1セグメント信号であることを示している場合には、ステップS4に進み、初期設定で3セグメント受信動作に設定されていたブランチ2を1セグメント受信動作に設定しなおす。そして、両ブランチへの受信の設定が終了する。

【0065】一方、ステップS3において、TMCCの内容が3セグメント信号であることを示していると判断された場合には、ステップS5に進み、初期設定で1セグメント受信動作に設定されていたブランチ1を3セグメント受信動作に設定しなおす。そして、両ブランチへの受信の設定が終了する。

【0066】図3は、TMCC信号が復号され、両ブランチへのCPU12による受信設定が終了した状態を示す図である。

【0067】図3を参照して、受信信号が3セグメント信号であり、TMCC信号にその情報が含まれており、CPUがブランチ1、2ともに3セグメント受信動作を設定完了した状態が示されている。

【0068】図4は、図1のフロントエンドブロックの両ブランチをやや詳細に示した図である。

【0069】図4を参照して、ブランチ1は、図示しない第1のアンテナからRF信号を受けて帯域制限を行なうチューナ部4aと、チューナ部4aの出力信号を受けてアナログ信号からデジタル信号への変換および各種同期を行なうA/D変換部6a1と、A/D変換部6a1の出力するデジタル信号を受けて前同期処理を行なう同期部6a2と、同期部6a2の出力を受けて高速フーリエ変換を行なうFFT部8aと、FFT部8aの出力を受けてキャリア間隔単位の周波数ずれを調整する広帯域AFT部10a1と、広帯域AFT部10a1の出力を受けてフレーム同期処理を行なうとともにTMCC信号の復号処理を行なうフレーム同期&TMCC復号部10a2と、フレーム同期&TMCC復号部10a2の出力を受けて各種復調処理を行なう復調部10a3とを含む。

【0070】ブランチ2は、図示しない第2のアンテナからRF信号を受けて帯域制限を行なうチューナ部4bと、チューナ部4bの出力信号を受けてアナログ信号からデジタル信号への変換および各種同期を行なうA/D変換部6b1と、A/D変換部6b1の出力するデジタ

ル信号を受けて前同期処理を行なう同期部6b2と、同期部6b2の出力を受けて高速フーリエ変換を行なうFFT部8bと、FFT部8bの出力を受けてキャリア間隔単位の周波数ずれを調整する広帯域AFT部10b1と、広帯域AFT部10b1の出力を受けてフレーム同期処理を行なうとともにTMCC信号の復号処理を行なうフレーム同期&TMCC復号部10b2と、フレーム同期&TMCC復号部10b2の出力を受けて各種復調処理を行なう復調部10b3とを含む。

【0071】 ブランチ1、2以外の構成については、図1の場合と同様であり説明は繰り返さない。

【0072】 ブランチ1、2はCPU12によって1セグメント受信用と3セグメント受信用の動作切替の制御がされている。たとえば、チューナ部4a、4bは、内蔵する表面弾性波フィルタ（SAWフィルタ）の通過帯域が1セグメント、3セグメントのいずれかにCPU12によって設定される。また、FFT部8a、8bはFFTサイズが1セグメント用、3セグメント用のいずれかにCPU12によって設定される。

【0073】 図5は、ダイバーシティ受信時の各ブランチにおけるデータの流れを説明するためのフローチャートである。

【0074】 図4、図5を参照して、まず、A部においてブランチ1のデータの流れを説明する。初期状態においては、図2で説明したようにブランチ1は1セグメント受信動作に設定されている。

【0075】 ステップS11において、チューナ部4aでは、SAWフィルタの通過帯域が1セグメントに設定され、検波処理が行なわれる。つづいて、ステップS12においてチューナ部4aの出力がA/D変換部6a1でA/D変換され、A/D変換された信号は、ステップS13において同期部6a2で1セグメント用の前同期処理がされる。

【0076】 つづいて、ステップS14において、前同期処理が終わった信号がFFT部8aにおいて1セグメント用のFFTサイズで高速フーリエ変換される。そして、FFT部8aの出力は、ステップS15において広帯域AFT部10a1によって1セグメント用のキャリア間隔単位の周波数ずれの調整処理が行なわれる。周波数ずれの調整が行なわれるとステップS16において、1セグメント用のフレーム同期処理およびTMCC復号処理がフレーム同期&TMCC復号部10a2によって行なわれる。

【0077】 続いてステップS17において、復号されたTMCC信号の内容が受信信号が1セグメント信号であることを示すか、それとも、受信信号が3セグメント信号であることを示すかが判断される。

【0078】 ステップS17において受信信号が1セグメント信号であると判断された場合には、ブランチ1の設定は1セグメント動作のまま、ステップS18に進み

1セグメント用の各種復調が行なわれる。

【0079】 一方、ステップS17において受信信号が3セグメント信号であると判断された場合には、ブランチ1の設定は3セグメント動作に変更され、ステップS19に進み再び最初から受信処理が行なわれる。

【0080】 ステップS19では、チューナ部4aのSAWフィルタの通過帯域が3セグメントに設定変更され、検波処理が行なわれる。つづいて、ステップS20においてチューナ部4aの出力がA/D変換部6a1でA/D変換され、A/D変換された信号は、ステップS21において同期部6a2で3セグメント用の前同期処理がされる。

【0081】 つづいて、ステップS22において、前同期処理が終わった信号がFFT部8aにおいて3セグメント用のFFTサイズで高速フーリエ変換される。そして、FFT部8aの出力は、ステップS23において広帯域AFT部10a1によって3セグメント用のキャリア間隔単位の周波数ずれの調整処理が行なわれる。周波数ずれの調整が行なわれるとステップS24において、3セグメント用のフレーム同期処理およびTMCC復号処理がフレーム同期&TMCC復号部10a2によって行なわれる。つづいてステップS25では、3セグメント用の各種復調が行なわれる。

【0082】 次に、B部に示したブランチ2のデータの流れについて説明する。初期状態においては、図2で説明したようにブランチ2は3セグメント受信動作に設定されている。

【0083】 ステップS61において、チューナ部4bでは、SAWフィルタの通過帯域が3セグメントに設定され、検波処理が行なわれる。つづいて、ステップS62においてチューナ部4bの出力がA/D変換部6b1でA/D変換され、A/D変換された信号は、ステップS63において同期部6b2で3セグメント用の前同期処理がされる。

【0084】 つづいて、ステップS64において、前同期処理が終わった信号がFFT部8bにおいて3セグメント用のFFTサイズで高速フーリエ変換される。そして、FFT部8bの出力は、ステップS65において広帯域AFT部10b1によって3セグメント用のキャリア間隔単位の周波数ずれの調整処理が行なわれる。周波数ずれの調整が行なわれるとステップS66において、3セグメント用のフレーム同期処理およびTMCC復号処理がフレーム同期&TMCC復号部10b2によって行なわれる。

【0085】 続いてステップS67において、復号されたTMCC信号の内容が受信信号が1セグメント信号であることを示すか、それとも、受信信号が3セグメント信号であることを示すかが判断される。

【0086】 ステップS67において受信信号が3セグメント信号であると判断された場合には、ブランチ2の

設定は3セグメント動作のまま、ステップS68に進み3セグメント用の各種復調が行なわれる。

【0087】一方、ステップS67において受信信号が1セグメント信号であったときには、TMCC復号の結果は正常な値とならないので、その結果、ブランチ2の設定は1セグメント動作に変更され、ステップS69に進み再び最初から受信処理が行なわれる。

【0088】ステップS69では、チューナ部4bのSAWフィルタの通過帯域が1セグメントに設定変更され、検波処理が行なわれる。つづいて、ステップS70においてチューナ部4bの出力がA/D変換部6b1でA/D変換され、A/D変換された信号は、ステップS71において同期部6b2で1セグメント用の前同期処理がされる。

【0089】つづいて、ステップS72において、前同期処理が終わった信号がFFT部8bにおいて1セグメント用のFFTサイズで高速フーリエ変換される。そして、FFT部8bの出力は、ステップS73において広帯域AFT部10b1によって1セグメント用のキャリア間隔単位の周波数ずれの調整処理が行なわれる。周波数ずれの調整が行なわれるとステップS74において、1セグメント用のフレーム同期処理およびTMCC復号処理がフレーム同期&TMCC復号部10b2によって行なわれる。つづきステップS75では、1セグメント用の各種復調が行なわれる。

【0090】A、B部の処理でブランチ1、2の設定がなされ、復調された結果は、ステップS76でダイバーシティ受信処理がされる。そして、TMCC信号のしめす1セグメントまたは3セグメント用の各種デインタリーブが行なわれ（ステップS77）、その後各種誤り訂正が行なわれトランスポートストリームTSが出力される（ステップS78）。

【0091】図6は、1セグメント信号を受信していた場合の図5のフローに従う動作を説明するための図である。

【0092】図6を参照して、初期設定では、ブランチ1は1セグメント受信動作に設定され、ブランチ2は3セグメント受信動作に設定されている。

【0093】期間T1～T7では、1セグメント動作に設定されたブランチ1においてチューナ、A/D変換、前同期、FFT、広帯域AFT、フレーム同期、1セグメント用の各種復調の各処理が行なわれる。これと並行して、やはり期間T1～T6で、3セグメント動作に設定されたブランチ2においてチューナ、A/D変換、前同期、FFT、広帯域AFT、フレーム同期の各処理が行なわれる。

【0094】期間T6においてTMCC復号がされた結果、受信信号が1セグメント信号であることが判明したので、ブランチ2が1セグメント動作に設定される。期間T7～T13では、1セグメント動作に設定されたブ

ランチ2においてチューナ、A/D変換、前同期、FFT、広帯域AFT、フレーム同期、1セグメント用の各種復調の各処理が行なわれる。

【0095】一方、正常な受信動作をしていたブランチ1は、受信動作の結果をそのまま生かすことができる。したがって、ダイバーシティ部は、期間T8～T13の間は、ブランチ1の出力を選択して後処理部に出力する。後処理部では、期間T9において、1セグメント用各種デインタリーブが行なわれ、期間T10において各種誤り訂正が行われ、期間T11～T16はブランチ1の出力結果によるトランスポートストリームTSを出力する。

【0096】期間T14では、ブランチ2も1セグメント信号を正常に受信しているので、ダイバーシティ部は、ブランチ1、2の受信の良好度合いに応じてブランチ1の出力とブランチ2の出力とを合成、またはいずれかの出力を選択して後処理部に伝える。そして、後処理部は、ダイバーシティ部の出力を用いてトランスポートストリームTSを出力する。

【0097】図7は、3セグメント信号を受信していた場合の図5のフローに従う動作を説明するための図である。

【0098】図7を参照して、初期設定では、ブランチ1は1セグメント受信動作に設定され、ブランチ2は3セグメント受信動作に設定されている。

【0099】期間T1～T6では、1セグメント動作に設定されたブランチ1においてチューナ、A/D変換、前同期、FFT、広帯域AFT、フレーム同期の各処理が行なわれる。これと並行して、やはり期間T1～T7で、3セグメント動作に設定されたブランチ2においてチューナ、A/D変換、前同期、FFT、広帯域AFT、フレーム同期、3セグメント用の各種復調の各処理が行なわれる。

【0100】期間T6においてTMCC復号がされた結果、受信信号が3セグメント信号であることが判明したので、ブランチ1が3セグメント動作に設定される。期間T7～T13では、3セグメント動作に設定されたブランチ1においてチューナ、A/D変換、前同期、FFT、広帯域AFT、フレーム同期、3セグメント用の各種復調の各処理が行なわれる。

【0101】一方、正常な受信動作をしていたブランチ2は、受信動作の結果をそのまま生かすことができる。したがって、ダイバーシティ部は、期間T8～T13の間は、ブランチ2の出力を選択して後処理部に出力する。後処理部では、期間T9において、3セグメント用各種デインタリーブが行なわれ、期間T10において各種誤り訂正が行われ、期間T11～T16はブランチ2の出力結果によるトランスポートストリームTSを出力する。

【0102】期間T14では、ブランチ1も3セグメン

ト信号を正常に受信しているので、ダイバーシティ部は、ブランチ1、2の受信の良好度合いに応じてブランチ1の出力とブランチ2の出力とを合成、またはいずれかの出力を選択して後処理部に伝える。そして、後処理部は、ダイバーシティ部の出力を用いてトランスポートストリームTSを出力する。

【0103】期間T11～T16の間は、ダイバーシティ受信による最良の状態ではない場合もあるが、早期に3セグメントの音声放送の受信開始ができる。もちろん、ブランチ2の方がブランチ1よりも良好な受信状態にある場合には、期間T11以降最良の受信を行なうことができる。そして、期間T17以降は、ブランチ1の方がブランチ2よりも良好な受信状態にある場合であっても、ダイバーシティ受信により最良の状態での受信が可能となる。

【0104】図11のダイバーシティ受信を行なわないデジタル放送受信装置の場合と比較して、本発明のデジタル放送受信装置は、図7で示すように3セグメント放送を正常受信するまでに要する時間を短縮することができる。

【0105】なお、本明細書の実施の形態では、2つのブランチを有する典型的なダイバーシティ受信を行なう場合について説明したが、ブランチ数は2つ以上であっても良い。例えば、放送形態が2より多い場合、放送形態の数の複数のブランチを設け、複数のブランチの初期設定をそれぞれ異なる放送形態の受信動作に設定しておけば、同様に正常受信するまでに要する時間の短縮をすることができる。

【0106】今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0107】

【発明の効果】本発明によれば、地上波デジタル音声放送受信機において、ダイバーシティ受信技術を利用し、TMCC復号前の段階では、一方のブランチを1セグメント受信に設定し、もう一方のブランチを3セグメント受信に設定する。

【0108】TMCC復号後は1セグメント放送か3セグメント放送かが判明するので、その後は両ブランチを判明した放送形態に合わせ、通常のダイバーシティ受信を行なう。このようにすることにより、素早く地上波

デジタル音声放送の3セグメント放送が受信可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のデジタル放送受信装置のフロントエンドブロックを示したブロック図である。

【図2】 図1におけるCPU12の制御を説明するためのフローチャートである。

【図3】 TMCC信号が復号され、両ブランチへのCPU12による受信設定が終了した状態を示す図である。

【図4】 図1のフロントエンドブロックの両ブランチをやや詳細に示した図である。

【図5】 ダイバーシティ受信時の各ブランチにおけるデータの流れを説明するためのフローチャートである。

【図6】 1セグメント信号を受信していた場合の図5のフローに従う動作を説明するための図である。

【図7】 3セグメント信号を受信していた場合の図5のフローに従う動作を説明するための図である。

【図8】 1セグメント形式の音声放送のセグメント構造を示した図である。

【図9】 3セグメント形式の音声放送のセグメント構造を示した図である。

【図10】 従来の地上波デジタル放送受信機のフロントエンドブロック500の構成を示したブロック図である。

【図11】 図10のフロントエンドブロック500で3セグメントの音声放送を受信する場合の信号処理を時間を横軸にとって示した図である。

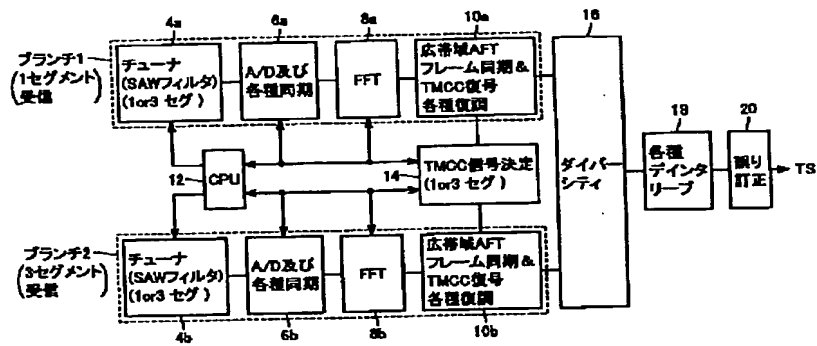
【図12】 ダイバーシティ受信が適用された地上波デジタル放送受信機のフロントエンドブロックの構成を示す第1のブロック図である。

【図13】 ダイバーシティ受信が適用された地上波デジタル放送受信機のフロントエンドブロックの構成を示す第2のブロック図である。

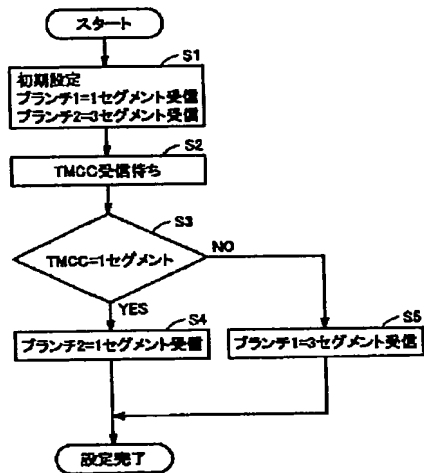
【符号の説明】

1, 2 ブランチ、4 a, 4 b チューナ、6 a, 6 b A/Dおよび同期部、6 a 1, 6 b 1 A/D変換部、6 a 2, 6 b 2 同期部、8 a, 8 b FFT部、10 a, 10 b 処理部、10 a 1, 10 b 1 広帯域AFT部、10 a 2, 10 b 2 フレーム同期&TMCC復号部、10 a 3, 10 b 3 復調部、14 TMC C信号決定部、16 ダイバーシティ部、18 デインタリーブ部、20 誤り訂正部。

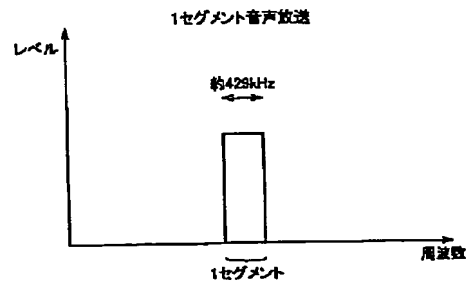
【図1】



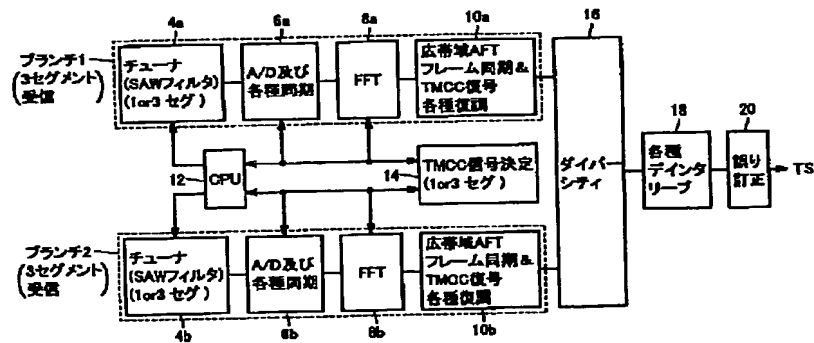
【図2】



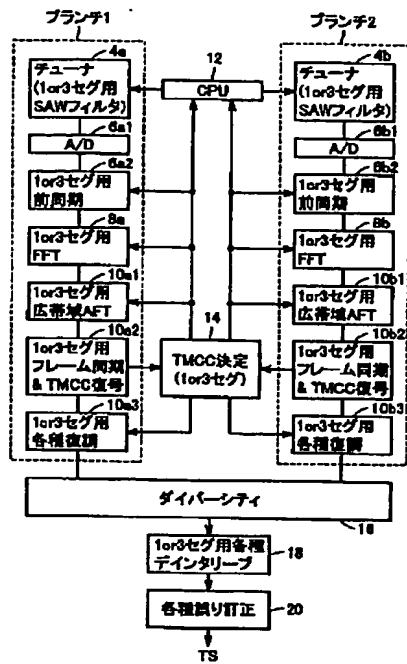
【図3】



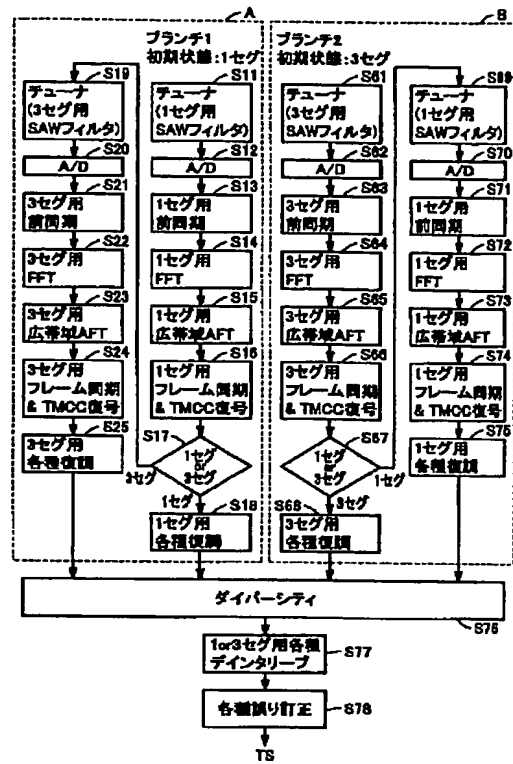
【図3】



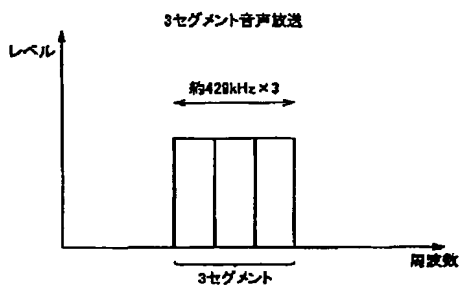
【図4】



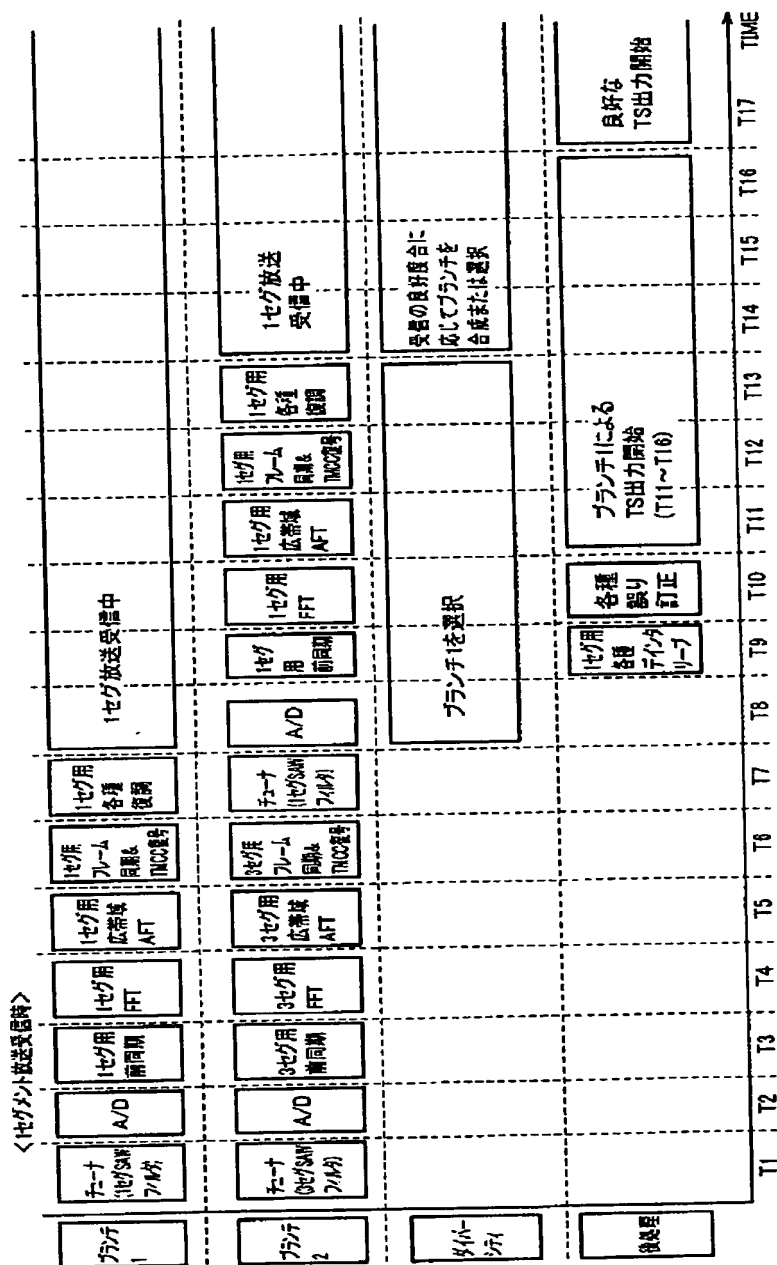
【図5】



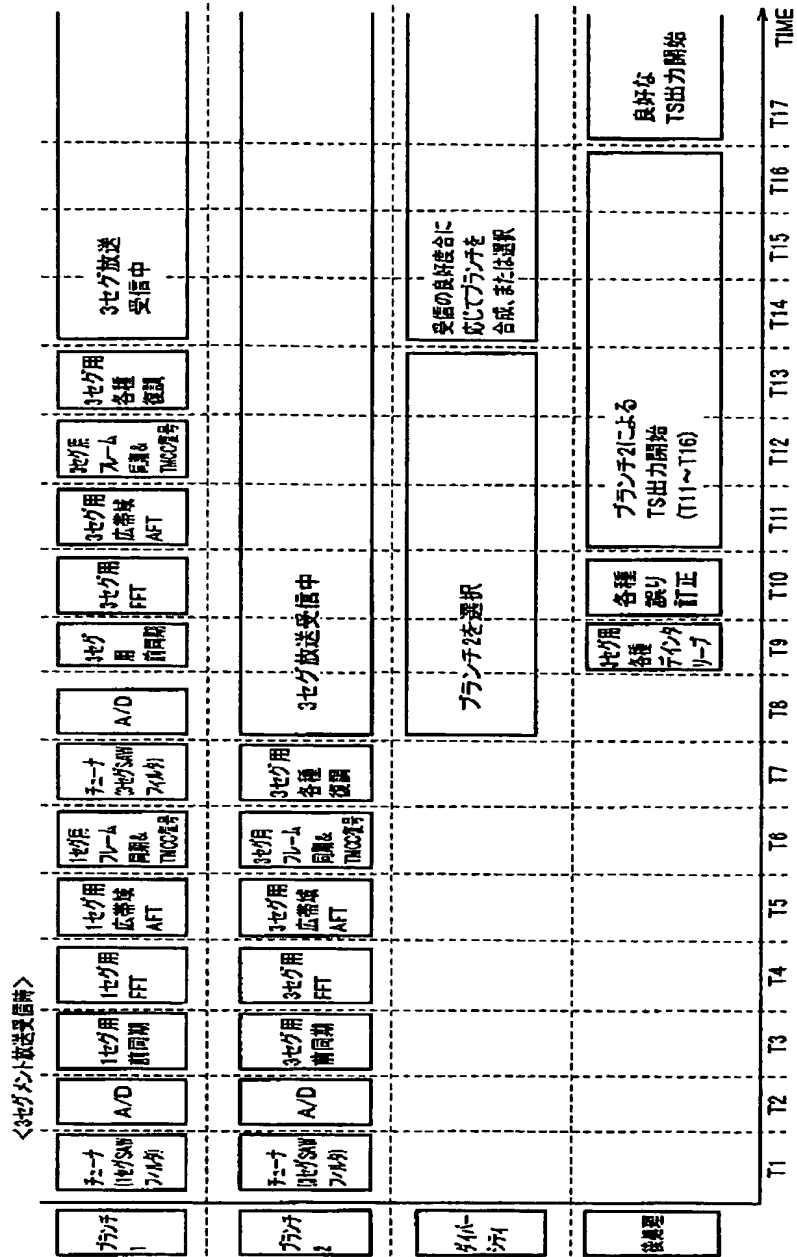
【図9】



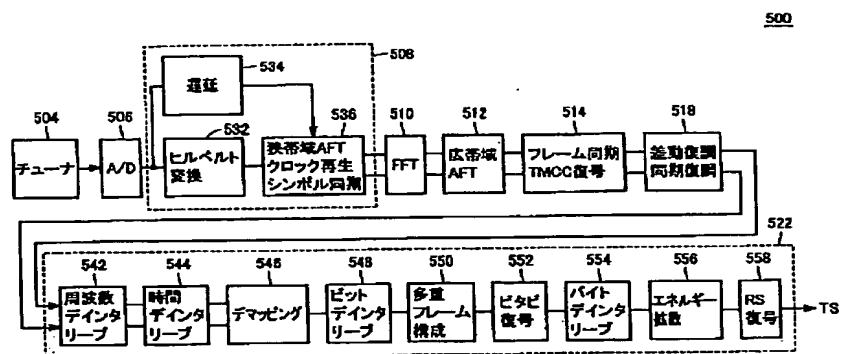
【図 6】



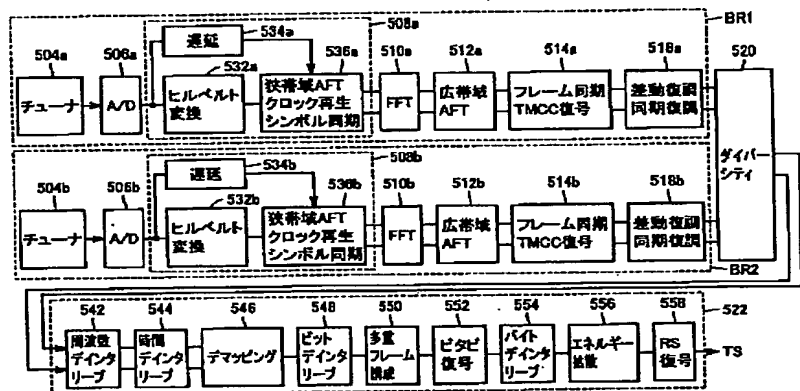
【図 7】



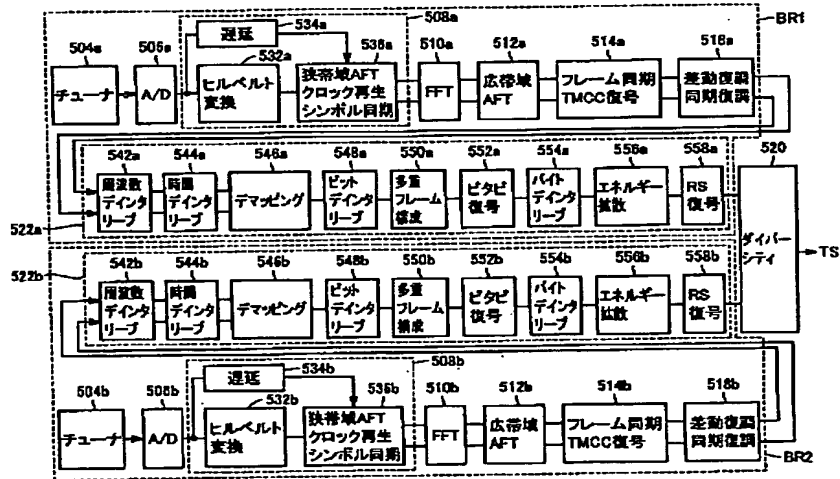
【図10】



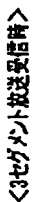
【図12】



【図13】



【图 1 1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

H O 4 N 5/44
5/60

識別記号

F I

HO 4 N 5/44
5/60

テーマコード (参考)

Z 5K061
B

7/08
7/081

7/08

Z

Fターム(参考) 5C025 AA30 BA18 BA25 CA19 DA01
5C026 DA00 DA04 DA21
5C063 AB03 AB07 AC01 AC05 AC10
CA23 DA07 DA13
5K022 DD01 DD33 DD42
5K059 CC03 DD24 DD25 EE01
5K061 BB06 CC45 JJ06